

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-351863

(43) 公開日 平成4年(1992)12月7日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 11/01	A	7004-5E		
H 0 1 B 13/00	S O I P	7244-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-127237

(22) 出願日 平成3年(1991)5月30日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 塚越 功

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 後藤 泰史

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 中島 敦夫

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

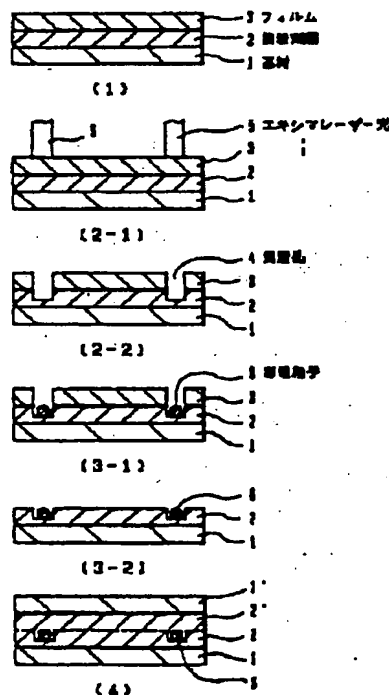
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続部材の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 微小面積の接続信頼性と絶縁性に優れ、高密度電極の接続が可能で、半導体チップのバンプ有無にかかわらず適用できる接続部材を製造する方法を提供する。

【構成】 剥離可能な基材 1 上に接着剤層 2 を形成し、必要部に貫通孔 3 を有するマスク 4 を前記接着剤 2 面に密着し、マスク 4 の貫通孔 3 からエキシマレーザを照射して接着剤 2 の厚み方向の少なくとも一部に孔を設け、マスク 4 の貫通孔 3 から導電粒子 5 を配設した後、マスク 4 を接着剤 2 面から除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記工程よりなる接続部材の製造方法。

(1) 接着剤層を形成する工程、(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを前記接着剤層の表面に密着させる工程、(3) マスクの貫通孔からレーザー光を照射して前記接着剤層の厚み方向の少なくとも一部に孔を設ける工程、(4) マスクの貫通孔から導電粒子を孔内に配設する工程及び(5) マスクを前記接着剤層の表面から除去する工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、相対峙する電極若しくは回路間を電気的に接続するとともに接着固定するのに用いられる接続部材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 IC、LSI、チップコンデンサ等の半導体チップの電極をガラスや合成樹脂及び金属等よりなる基板の表面に所定回路を形成してなる基板回路上に直接接続したり、あるいはこれら基板回路同士を直接接続したりするいわゆる高密度電極の接続方法として、相対峙する電極若しくは回路間に接着剤を主成分とする接続部材を介して接続する方法が知られている。

【0003】 この接続部材を用いた例としては、例えば実開昭62-107444号公報にみられるように絶縁性接着剤中にカーボン、ニッケル、半田及び表面に導電層を形成したプラスチック粒子などの導電粒子を混入した異方導電性接着剤を用いて加圧により厚み方向に電気的接続を得る方法と、導電粒子を用いずに絶縁性接着剤の接続時の加圧により電極面の直接接触による電気的接続を得て、残余の接着剤は回路外に排除して接続する方法が知られている。

【0004】 高密度電極の代表例として半導体チップの場合についてみると、チップ面にバンパと呼ばれる突出電極が形成されている場合が多く、このバンパはまた基板回路上に設けられる場合もある。いずれの場合もバンパ形成は複雑な工程が必要であり、不良の発生と歩留りの低下やバンパ材料であるAu、Ag、Cu及び半田等の貴重な金属の消費により製造コストが高い問題点を有している。このため半導体チップを回路材料である例えばアルミ配線のまま、若しくはその上に金属の拡散防止用バリアメタル層を形成した状態で接続電極とするバンプレス接続方式の試みも一部で行われているが、特性が不十分ことから実用化が困難な状況にある。

【0005】 導電粒子を用いた接着剤による接続方式は、電気的接続の信頼性向上のために電極上の粒子数を増加させると隣接電極間にも粒子が高密度な状態で存在してしまい絶縁性が不十分となったり、リークやショートを発生するなど絶縁性の保持に問題を生じてしまう。逆に粒子数を減少すると電極上の粒子数が不十分となり接続信頼性が低下する。この相反する傾向は、接続時の

加熱加圧などにより導電粒子が接着剤とともに電極上から流出する現象により更に助長され、例えばピッチ90μm以下といった高密度な接続に対応することは困難である。

【0006】 また絶縁性接着剤による接続方式では、隣接電極間の絶縁性は良好であるが、バンパ高さにバラツキのあることから、確実な接続信頼性を得難い欠点を有している。すなわち、1チップあたりのバンパ数は、例えば10～500個と多数でありバンパの高さは1～50μm程度である。これら多数の電極を、例えば0.5μm以内のバラツキで形成管理することは極めて困難である。バンパ高さが不均一であると、高さの大きいバンパは容易に基板回路面に接触できるが、高さの低いバンパは基板回路面との間に空隙を生じてしまい電気的な接続が得られない。更にこの方式は、低コスト化の有望方式であるバンプレス接続方式に対し、電極の接触が得難いため原理的に対応することができない欠点を有している。

【0007】 上記接着剤方式のあい路打開を目的に、最近例えば特開昭63-276237号公報や特開昭63-289824号公報などに見られるように、バンパ上のみに導電性接着剤を形成して基板回路と接続する試みもある。これらの方法では導電性接着剤を必要部に形成するために、導電性接着剤の塗着工程が必要であるが、清浄度が特に重要な半導体の製造工程に揮発しやすい有機溶剤を持込むことによる清浄度の低下や作業環境の悪化等の問題点がある。

【0008】 更に導電性接着剤を必要部に塗着や転写法で形成する方法は、シルクスクリーンや転写器具などの点で製造技術の限界に近く、より一層の高密度化に対応することが困難となっていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は微小面積の接続信頼性と絶縁性に優れ、高密度電極の接続が可能であり、また半導体チップ及び/又は回路上へのバンパ形成の有無にかかわらず適用することが可能であり、更に半導体製造工程に有機溶剤や導電性接着剤などを持込むことが不要な接続部材の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明は下記工程よりなる接続部材の製造方法を提供するものである。

(1) 接着剤層を形成する工程、(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを前記接着剤層の表面に密着させる工程、(3) マスクの貫通孔からレーザー光を照射して前記接着剤層の厚み方向の少なくとも一部に孔を設ける工程、(4) マスクの貫通孔から導電粒子を孔内に配設する工程及び(5) マスクを前記接着剤層の表面から除去する工程。

【0011】本発明では接着剤層の必要部に孔を設ける手段としてレーザー光を用いることを特徴とする。レーザーとしてはYAGレーザー、炭酸ガスレーザーも使用可能であるが、本発明ではエキシマレーザーを用いることが好適である。エキシマレーザーについては、例えば(株)シーエムシー発行の機能材料、1989年10月号及び11月号に詳しく記述されている。エキシマレーザーは化学結合を直接開裂させるに必要な紫外光領域の高エネルギーの光子を高強度で発振できるレーザーである。

【0012】このレーザーを照射すると、照射部分が瞬間的にプラズマ発光と衝撃音を伴って分解、飛散する(アブレーション)。このレーザーを用いることによりシャープな断面の孔を設けることができ、ミクロンレベルでの形状、位置制御が可能で、孔の深さも±0.1μm精度で制御できる。代表的な照射レーザーと波長を例示すると、ArF(193nm)、KrF(248nm)、XeCl(308nm)、XeF(351nm)である。

【0013】本発明を以下図面に基いて説明する。図1は接続部材の製造方法を示す断面模式図である。

(1)の工程において、接着剤層2を形成する。このとき接着剤層2の剥離が可能な基材1上に接着剤層を形成することが好ましい。基材1は必要に応じて用いる材料であり、接続部材の片面あるいは両面に形成し、塵埃等の付着を防止することができる。基材1の使用にあたっては、接続部材の使用時に剥離可能とすることが必要であり、その指標としてJIS K-6768による濡れ張力を35dyn/cm以下とすることが好ましい。そのためには、ポリエチレンやポリテトラフルオロエチレン等の低表面張力材料を用いることや、ポリエチレンテレフタレートやポリイミド等にあつては前記の低表面張力材料やシリコンなどで表面処理したものをを用いることが好ましい。

【0014】接着剤層2は、接着シート等に用いられる熱可塑性絶縁材料や、熱や光により硬化性を示す硬化性絶縁材料が広く用いられる。接続後の耐熱性や耐湿性に優れることから、硬化性絶縁材料を用いることが好ましい。中でもエポキシ系接着剤は、短時間硬化が可能で接続作業性がよく、また分子構造上接着性に優れる等の特徴から好ましく用いられる。エポキシ系接着剤としては、例えば高分子量エポキシ樹脂、固形エポキシ樹脂と液状エポキシ樹脂の混合物、ウレタンやポリエステル、NBR等で変性したエポキシ樹脂等を主成分とし、これに潜在性硬化剤やカップリング剤などの各種変性剤、触媒等を添加した系からなるものが用いられる。

【0015】これらの接着剤は室温近辺で粘着性を有するものが導電粒子の配置固定を行い易い。接着剤層の厚みは5~70μmが好ましく、良好な接続信頼性を得るためには10~35μmとすることが更に好ましい。

【0016】次に、(2)の工程において、必要部に貫通孔3を有するマスク4を前記接着剤層2の表面に密着させる。ここに貫通孔の配置は接続すべき電極の配置と一致すべきであり、少なくともその中心点の配置を貫通孔と電極とで一致させて形成するようにする。マスクの貫通孔の形成には、YAGや炭酸ガスレーザー、精密ドリル、プラズマや薬液によるエッチング及び機械状物で形成した金鋼等が用いられる。

【0017】マスク4はレーザー光を遮蔽可能であればよく、ステンレスやAl、Cu、Zn、Ti、Beなどの各種金属が好ましく適用できるが、セラミック、ガラス、石英及びこれらに金属薄膜を形成したものなどの適用が可能である。また、マスクは最終工程で接着剤層から剥離できることが必要で、表面が剥離剤で処理されていてもよい。

【0018】マスクは接着剤層の表面にロール、加熱ロール、平行板間でのプレスなどで気泡が入らぬようよく密着させる。気泡が入ると導電粒子の配置の精度が低下する。マスクの厚みは特に規定しないが、上記した作業性や用いる導電粒子の粒径等を考慮して決定する。

【0019】次に、(3)の工程において、密着したマスクの貫通孔3からレーザー光を接着剤面に照射する。照射時のビーム径、繰り返し数、パルス巾、出力及び波長などを調整することで所望の深さの孔を接着剤層の厚み方向に作製できる。孔は貫通孔としてもよい。エキシマレーザーを用いた場合は、マスク上からエキシマレーザーを全面照射しても貫通孔部の接着剤のみがアブレーションできる。この理由は接着剤等の高分子物質に比べマスク材質である金属やセラミックス等が結合エネルギーが高いこととエキシマレーザーの透過率が低いためである。

【0020】ここで例えばビーム径を絞り込むことで貫通孔の面積のうちのごく一部のみに孔開けすることも可能であり、例えばマスクの開孔面積が40μm角に対し20μm角といったマスクの精度以上の高精度加工も可能となる。また接続部材の周囲を切断する際にも、切断を必要とする部分のマスクに開孔部を設けてエキシマレーザーを照射することで、高精度な寸法で接続部材を切断することができる。エキシマレーザーは深さ方向のアブレーションが可能なことから、接着剤層のみを切断し、基材層は切断せずに保持材として用いることも可能である。この切断方法によれば切断部周辺に変形や損傷を及ぼさない。

【0021】エキシマレーザーの照射工程の後には、一般のいわゆるフィルムマスクに変更してもよいし、もちろんそのまま当初のマスクを使用することも可能である。

【0022】次に、(4)の工程でマスクの貫通孔から導電粒子5を孔内に配設する。本発明に用いる導電粒子5はNi、Fe、Cr、Co、Al、Sb、Mo、Pb、Sn、In、Cu、Ag、Au等の金属、これらの

5

酸化物及びこれらの二種以上の複合体若しくは合金、あるいはカーボンなどからなる一般的な導電粒子であればよく、これら導電粒子はまた、少なくとも粒子の表面が導電性であれば使用可能である。

【0023】これらの導電粒子の中では、接続時の加熱、加圧、加熱加圧などの条件下で変形性を示す粒子が好ましく適用できる。変形性粒子としては、例えばポリスチレンやエポキシ樹脂などの高分子核材の表面をNi、Ag、Au、Cu、半田などの導電性金属薄層で被覆した粒子や低融点金属粒子などがある。接続時の条件としては、例えば温度250℃以下、圧力100kgf/cm²以下、時間30秒以下が一般的であり、高温高压になるほど周辺材料に熱損傷を与えることから温度200℃以下、圧力50kgf/cm²以下とすることが好ましい。導電粒子の変形の確認は接続体の断面を電子顕微鏡で観察することにより行われる。導電粒子の平均粒径は、高密度な電極配置に対応するために30μm以下の小粒径が好ましく、3~15μm程度とすることがより好ましい。

【0024】貫通孔内における導電粒子の配設は図2に示すように、単粒子による配設(a、b)や複数粒子による配設(c、d、e、f)のいずれでも可能である。複数粒子の場合は、粒子間凝集力や粒子の表面処理に用いられた粘着性樹脂の粘着力により配設可能となる。導電粒子はそのまま貫通孔内に配設(a、c、e)してもよい。また樹脂でその表面を被覆(b、d)したり、あるいは樹脂中に導電粒子を分散(f)する等の表面処理によってもよい。導電粒子の表面処理を行わない場合は、単粒子状(a)とすることが接着剤2と接触することと脱落し難いことから好ましい。表面処理を行う場合は、小粒径粒子を密集して形成できる利点がある。

【0025】次に、(5)の工程において、マスクを除去して接着剤層2上に導電粒子5を配設固定した接続部材が得られる。

【0026】このようにして得られた接続部材を接続すべき電極間に必要に応じ基材1を除去して配置し、例えば加熱加圧を行うことで、導電粒子5は接着剤層2中に埋った状態となり、次いで電極と接触、変形し両回路の接続が可能となる。(6)の工程は(5)の工程の後で必要に応じて行うものであり、基材1'と接着剤層2'よりなる接着フィルムを積層してなる。この場合は導電粒子を上部からも固定できるので導電粒子が脱落し難く、また両面が基材1及び1'で覆われているので塵埃の付着防止に効果的である。なお、導電粒子5は接着剤中に埋設しないで導電粒子が接着剤面から露出して突出した状態でもよい。

【0027】図3は本発明になるほかの実施例を示すものである。図3(a)は、接着剤層2の一部をエキシマレーザーでアブレーションし、浅い孔を形成後、粒子5を配設したものである。浅い穴でも導電粒子を固定でき

6

れば本発明の実施が可能である。図3(b)は、接着剤層2の厚み方向に貫通孔を形成し重ね合わせたものである。エキシマレーザーによるため側壁が精密に作製できるので、導電粒子5の高密度充填が可能となり、また導電粒子が接着面から突出して形成できるので接続抵抗が低いことや、導電粒子を着色することにより位置合わせが容易である等の特徴を有する。

【0028】

【作用】本発明によれば、接着剤上の必要部に貫通孔を有するマスクを密着できるので、マスクは接着剤により固定され位置ずれを起こさず正確な孔あけが可能となる。マスクはエキシマレーザーを透過可能な材質とすることで、貫通孔のみに照射が可能となる。貫通孔より接着剤面に到達したエキシマレーザーにより接着剤をアブレーションして高精度に除去することが可能となる。このときエキシマレーザー装置は、ビーム径が例えば約1×2cm²と比較的大きいので広面積への照射が可能であり、繰り返し数も1から数100Hzと連続可変であるため、数秒の照射で必要部のみに所望の深さの孔を形成できる。また、ビームを絞り込むことでマスクの貫通孔面積の一部分のみをアブレーションできるので、マスク精度の限界より小面積の孔を設けることもできる。その後孔部に導電粒子を配設することで、接着剤層の必要部のみに導電粒子を配置した接続部材を容易に製造することが可能となる。本発明になる接続部材は必要部のみに導電粒子を配置することで、半導体チップ及び/又は回路基板上へのパンプ形成の有無にかかわらず適用可能であり、フィルム状であることから無溶剤下の清浄雰囲気中での接続が可能となる。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

実施例1

図1において、ポリテトラフルオロエチレン製フィルムを基材1に使用し、この基材1上にエポキシ系接着剤を主成分にした絶縁性接着剤を塗布し、厚さ約20μmの絶縁性の接着剤層2を設けた。次に、接続するテスト用ICチップの電極と同じ配列に、直径80μmの貫通孔3を設けた厚さ30μmのステンレス製メタルマスク4を絶縁性接着剤層2に密着させた。密着にはゴムロールを使用したラミネーターを用い、メタルマスク4と接着剤2間の浮きを極力防止した。次にこのメタルマスク4の面に波長248nmのエキシマレーザーを照射し、接着剤2に15μm程の深さをもった孔を設けた。次に、ポリスチレンの高分子核材の表面にAuの金属薄層を持った変形性の導電粒子5(平均粒径10μm)をメタルマスク4の上に散布した後、ゴム製のスキージかブラシを用いてメタルマスク4の貫通孔3に導電粒子5を押し入れるとともに、余剰の導電粒子5をメタルマスク4上から取り除いた。次にメタルマスク4を絶縁性接着剤2

7

から剥離し、所望の接続部材を得た。

【0030】実施例2

図1(5)に示すようにポリテトラフルオロエチレン製フィルムの基材1'上にエポキシ系接着剤を主成分にした絶縁性接着剤2'を塗布し、厚さ約10 μ mの絶縁性接着剤2'の層を設け、この絶縁性接着剤2'層を前記実施例1に示した接続部材の絶縁性接着剤層2に張り合わせて接続部材を得た。

【0031】実施例3

実施例1に示した接続部材において、導電粒子5の代りに導電粒子5の表面にコートマイザー（フロイント産業（株）製）を用いて厚さ20 μ mのアクリル樹脂6の層を設けた導電粒子を用いた他は同様にして接続部材を得た。

【0032】実施例4

実施例1に示した2枚の接続部材を導電粒子の配列が一致するように、接着剤層を対向させて張り合わせ接続部材を得た。

【0033】前記実施例1～4の接続部材を用いて電極径80 μ m、電極間距離40 μ mの bumps が配列したテスト用ICと同様の配列のITO電極をもったガラス基板とを接続し、接続抵抗と隣接する電極間の絶縁抵抗を測定した結果を下表に示す。接続抵抗は60箇所の電極についての平均値、絶縁抵抗は56箇所の測定値の最低値を示した。

【0034】

【表1】

接続部材	接続抵抗平均値 (Ω)	絶縁抵抗 (Ω)
実施例1	1.20	1.5×10^{11}
実施例2	1.08	1.4×10^{11}
実施例3	1.12	1.8×10^{11}
実施例4	1.14	2.2×10^{11}

【0035】

8

【発明の効果】本発明によれば、電気的接続を必要とする部分に導電粒子を局在させ、絶縁性の必要部は絶縁性接着剤を用いることから、微小部分の接続が簡単に得られる接続部材を比較的容易に製造することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる接続部材の製造方法を示す断面模式図。

【図2】導電粒子の状態を示す断面模式図。

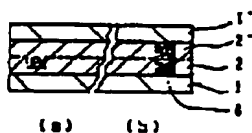
【図3】本発明になる接続部材のほかの実施例を示す断面模式図。

【符号の説明】

- 1 基材
- 2 接着剤層
- 3 貫通孔
- 4 マスク
- 5 導電粒子
- 6 樹脂層

30

【図3】

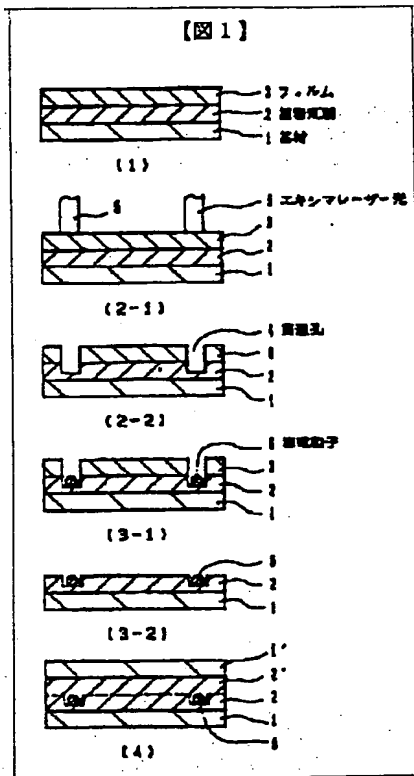


(6)

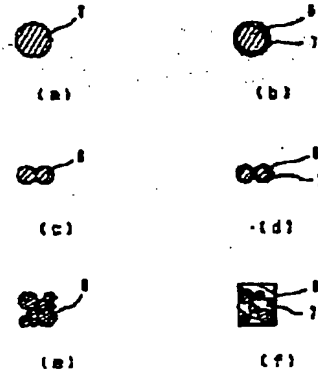
特開平4-351863

(6)

特開平4-351863



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 共久
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内
(72)発明者 山口 豊
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 伊藤 達夫
茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化
成工業株式会社五所宮工場内
(72)発明者 福富 直樹
茨城県つくば和台48番地 日立化成工業株
式会社筑波開発研究所内
(72)発明者 坪松 良明
茨城県つくば和台48番地 日立化成工業株
式会社筑波開発研究所内

(57) 【要約】

【キーワード】 接続 部材, 製造 方法, 微小 面積, 接続 信頼性, 絶縁性, 高密度, 電極, 接続, 可能, 半 導体 チップ, バンプ, 有無, 適用, 製造, 接着 固定, 基板 回路, アブレーション, 低表面張力, 材料, レーザ光, 剥離 可能, 基材, 接着剤層, 形成, 必要, 貫通孔, マスク, 接着剤, 2 面, 密着, エキシマ レーザ, 照射, 厚み 方向, 一部, 孔, 導電 粒子, 配設, 除去

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記工程よりなる接続部材の製造方法。(

- 1) 接着剤層を形成する工程、(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを前記接着剤層の表面に密着させる工程、
- (3) マスクの貫通孔からレーザー光を照射して前記接着剤層の厚み方向の少なくとも一部に孔を設ける工程、
- (4) マスクの貫通孔から導電粒子を孔内に配設する工程及び(5) マスクを前記接着剤層の表面から除去する工程。

【書誌的事項の溢れ部分】

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平 4 - 3 5 1 8 6 3

(43) 【公開日】 平成 4 年 (1992) 12 月 7 日

(54) 【発明の名称】 接続部材の製造方法

(51) 【国際特許分類第 5 版】

H01R 11/01

H01B 13/00 501

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 1

【全頁数】 6

(21) 【出願番号】 特願平 3 - 1 2 7 2 3 7

(22) 【出願日】 平成 3 年 (1991) 5 月 30 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 9 9 9 9 9 9 9 9 9

【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【住所又は居所】 東 京

(72) 【発明者】

【氏名】 塚越 功

(72) 【発明者】

【氏名】 後藤 泰史

(72) 【発明者】

【氏名】 中島 敦夫

(72) 【発明者】

【氏名】 太田 共久

(72) 【発明者】

【氏名】 山口 豊

(72) 【発明者】

【氏名】 伊藤 達夫

(72) 【発明者】

【氏名】 福富 直樹

(72) 【発明者】

【氏名】 坪松 良明